

## 日本語と中国語の言語間で共有される統語処理：統語的プライミング効果を用いた検証

著者	謝 尚琳, 木山 幸子, 小泉 政利
雑誌名	言語科学論集
号	24
ページ	1-11
発行年	2020-12-01
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/00130124">http://hdl.handle.net/10097/00130124</a>

# 日本語と中国語の言語間で共有される統語処理： 統語的プライミング効果を用いた検証

謝 尚琳・木山幸子・小泉政利

キーワード：言語間文理解、言語間統語的プライミング効果、態、語順

## 要旨

本研究は、主要部後置言語の日本語と主要部前置言語の中国語との言語間統語的プライミング効果を検証した。中国人日本語学習者を対象として態(能動、受動)と語順(動詞前置、後置)に注目し、中国語で先行提示する文によって日本語の後続文の理解が影響されるかどうかを確かめるため、自己ペース文理解課題を行なった。その結果、動詞の読み時間において、語順のプライムは態のプライムより有意に読み時間が短かった。語順の方が態よりプライミング効果を生じやすく、言語間で共有されやすいことが示唆された。したがって、本研究では類型的に異なる日本語と中国語の間でも共有される統語情報が存在することを支持した。

## 1. はじめに

人間の文処理メカニズムは、言語ごとに独立しているのか、それとも異なる言語間でも共有されるのだろうか。それを解明するのに、2言語併用者における文理解の過程を調べることは重要である。心理言語学では、文処理過程を調べる一つ的手段として、プライミング効果を利用した実験が行われてきた。プライミング効果とは、ある認知処理が意識しないまま後続の情報処理に影響を与え、処理を促進したり干渉したりしている人間の無意識のうちに働く心理システムである。とくに本研究で用いた統語的プライミング効果とは、先行する文が、後続する類似の構文を持つ文の処理に影響を及ぼして処理しやすくする現象を指す。

これまでの統語的プライミング効果を用いた文処理過程に関する研究は、文産出においてよく研究されてきた(Pickering & Ferreira, 2008)。Bock(1986)は、能動文でも受動文でも描写できる絵を被験者に描写させる文産出の実験で、直前に受動態の文を見せた場合、受動文で描写する確率が高くなると報告している。ほかの文産出の研究においても、語彙や意味に関係のない純粋な言語間統語的プライミング効果が

報告されている (Bock, 1986; Pickering and Branigan, 1999; Bock and Griffin, 2000)。

一方、文理解に関する研究はまだ少ない (Branigan et al., 2005; Tooley & Traxler, 2010)。これまでの文理解統語的プライミング効果に関する研究としては、ドイツ語、スペイン語、英語といったヨーロッパ諸語を対象とした研究が多く見られる (Hartsuiker et al., 2004; Desmet & Declercq, 2006; Schoonbaert et al., 2007等)。

Weber & Indefrey (2009) はドイツ語と英語の言語間での統語的プライミング効果の存在を行動実験の反応時間と脳機能イメージング研究を通して確かめた。後続文が先行文と同じ統語構造であれば、反応時間がより短く、統語処理に関わる下前頭回などの脳活動がより弱まった。しかし、この研究では、最大限にプライミング効果を出すために、先行文と後続文で同じ単語が使われていた。2言語併用者における文理解過程において、語彙的プライミング(特に動詞)と言語構造の違いを越えて共通する統語処理過程が存在するかどうかはまだ明らかになっていないと考えられる。

そこで本研究は、語彙レベルを超え、純粋な統語的プライミング効果をもたらす文処理過程が統語構造の異なる言語間でも存在するかを検証するために、統語構造が大きく異なる日本語と中国語における言語間統語的プライミング効果を検証する。

日本語と中国語の統語構造を比べてみると、日本語は主要部後置言語であるのに対し、中国語は主要部前置言語である。主要部の位置の違いにより、日本語と中国語の語順も変わる。日本語の文では、動詞は目的語の後に来るが、中国語の文では、動詞が目的語に先行する。

以下の(1)(2)のように、日本語の他動詞能動文の語順は「主語－目的語－動詞」であり、中国語は「主語－動詞－目的語」である。とくに中国語では、日本語の「が」「を」などのような格助詞が使われず、単語の位置により文の意味を決定することになるため、統語構造を構築する上で語順がとりわけ重要な統語情報であると考えられる。

(1) 日本語能動文

兎が	キャベツを	食べた。
rabbit-NOM	cabbage-ACC	eat-PAST <sup>1</sup>

(2) 中国語能動文

兎子	吃了	卷心菜。
rabbit	eat-PAST	cabbage

1 注釈はそれぞれ次の通りである: 主格[NOM](nominative)、対格[ACC](accusative)、過去形[PAST]、中国語受動マーカー[BEI]、与格[DAT](dative)、受動態[PASS](passive)。

受動文では、(3) (4)に示したように、中国語の動詞の位置は日本語の動詞の位置と相違なく文末に来る。ただし、日本語では、受動態であることを示す形態素が動詞の語幹に付加される。文の最後にある動詞まで読まない、いずれの態であるか判別できない。それに対して、中国語では、態による動詞形態の変化はなく、受動態であることを示す受動マーカ―「被」が動作主の前に来る。そのため、日本語受動文よりも中国語受動文の方が文理解の早い段階で受動態であることが分かる。

### (3) 日本語受動文

太郎が	花子に	殴られた。
Taro-NOM	Hanako-DAT	hit-PASS-PAST

### (4) 中国語受動文

小李	被	小王	打了。
Xiaoli	BEI	Xiaowang	hit-PAST

以上述べたように、日本語文の動詞の位置は態の違いによらず、常に文の最後に来る。それに対して、中国語文の動詞は基本的には目的語の前に来るが、受動態に変わると、動詞以外の要素が動詞に先行する。すなわち、中国語受動態の動詞の位置は、日本語文の動詞と同様に、文の最後に来ることになる。

このように、日本語と中国語では態と語順という2つの統語情報の役割が大きく異なるため、それらの情報の活用や共有のされ方を別個に検討する必要がある。

日本語と中国語の統語処理過程の違いを検討するためには、両言語ともに熟達した二言語併用者が、態や語順をどのように処理しているかを比較する必要があると考えられる。言語間で共有されやすいのは、能動態と受動態という態と、語順とくに主要部の位置のどちらであろうか。言語間で共有されやすい情報ほど、プライミング効果は起こりやすいはずである。本研究は、これらの態と語順という2つの統語情報を用いて、中国語で先行提示する統語プライミング刺激が後続の日本語の同様の統語処理を促進するかどうかを確かめる。

## 2. 研究目的と仮説

### 2-1. 研究目的

本研究では、中国語を母語とする上級日本語学習者を対象として、彼らの第一言語

(L1)である中国語でプライムされた態と語順の統語情報が、第二言語(L2)である日本語の統語処理にどのように影響するかに焦点を置くことにする。すなわち、語順と態のどちらが言語間文理解により大きな影響を与えているのであろうか。あるいはほぼ同じ程度の影響であらうか。また、語彙による促進効果とは独立した純粋な統語的プライミング効果が言語間文理解過程に存在しているかどうかを明らかにする。あわせて、これらの統語情報によるプライミング効果が、参加者のL2習熟度に応じてどのように変わるかについても検討する。

## 2-2. 仮説

以下の3つの仮説を設定する。

仮説1: もし二言語併用者の文理解過程において両言語の構造の違いを越えて共通する統語処理過程が存在するなら、L1での統語情報のプライミング刺激が後続のL2の文でも同種の統語処理を促進するはずである。

仮説2: 格助詞を持たない中国語では、統語処理において語順が大きな役割を果たすと考えられるため、不慣れな語順を持っている後続日本語文の処理において態より語順のプライミング効果の方が大きく、それゆえ反応時間がより短くなることを予測する。

仮説3: 習熟度が高いほど、L1から独立してL2の統語処理を行えると考えられるので、L1のプライミングの効果は低くなるはずである。

## 3. 方法

### 3-1. 参加者

中国語を母語とする上級日本語学習者23名(男性6名、平均25.4歳、日本滞在歴平均3.0年)が本実験に参加した。全員が日本在住者であり、日本語能力試験1級に合格している。実験終了後、参加者の日本語習熟度を測定するため、筑波大学留学生センターで作成された日本語テスト(Simple Performance-Oriented Test: 四肢択一)を行った。100点満点のうち、平均得点は86.4点(標準偏差7.1)であった。

### 3-2. 刺激

本研究では、語順と態それぞれのプライミング効果について、各統語情報個別の効果とともに、両者の統合的效果を検証する。まず個別効果の検証のために、表1のよう

な刺激文を作成した。中国語から日本語への態のプライム条件では(表1①)、先行文も後続文も能動態で提示されるが、語順は両者で変わる(先行文が動詞前置で後続文が動詞後置)。それに対して、中国語から日本語への語順のプライミング効果を検討する際(表1②)は、語順は先行文も後続文も動詞後置であるが、態は変わる(先行文が受動態で後続文が能動態)。このようにして、態と語順の2種類の統語情報のどちらがより強いプライミング効果を持つか、すなわち言語間で共有されやすいのかを比較する。

次に、態と語順の両要因の統合的效果を検討するために、表2のように、両要因が両方プライミングされる条件といずれもプライミングされない条件の刺激文を作成した。態と語順が両方プライミングされる条件として、中国語先行文も日本語後続文も受動態で、動詞もともに最後に来る文である(表2①)。両方ともプライミングされない条件として、中国語先行文が能動態で日本語後続文が受動態になる組み合わせを想定した。この場合、動詞の位置は先行文では前置、後続文では後置となる。

以上の条件に合わせて、中国語とそれに対応する日本語のそれぞれで、18文の能動文と18文の受動文を作成した。意味的なプライミングによる交絡を避けるために、先行の中国語文と後続の日本語文では同一語を使用しないようにした。先行文の影響を受けて、予測立てながら後続文の各文節を読み進めていくために、主要部である動詞が来るまで、適切な時間を置く必要がある。動詞前置の刺激文の場合、いきなり動詞を提示するのを避けるために、全ての刺激文において、統一的に主語の後ろに副詞を入れた。

表1. 中国語-日本語間のプライムの種類(態と語順の個別の効果)

プライム種類	先行文 (中国語)	後続文 (日本語)
①態	能動態 (SVO) : 王某 前天的早上 <u>做好了</u> 蔬菜。	能動態 (SOV) : 千里が 先週の金曜日 新聞を <u>千切った</u> 。
②語順	SOV (受動態) : 意見 上周的周三 被李某 <u>总结了</u> 。	SOV (能動態) : 谷口が 一昨日の昼 資料を <u>印刷した</u> 。

注: ここでは、中国語受動態の「O」は、主語と動詞以外の要素(other)の意味を指している。「S」は主語(subject)、「V」は動詞(verb)、中国語受動文以外の「O」は目的語(object)である。

表2. 中国語-日本語間のプライムの有無(態と語順の統合的效果)

プライム有無	先行文 (中国語)	後続文 (日本語)
①態・語順とも有	受動態・SOV: 张某 去年的夏天 <u>收集了</u> 邮票。	受動態・SOV: 遺産が 去年の春 拓也に <u>残された</u> 。
②態・語順とも無	能動態・SVO: 公司 到春天为止 被刘某 <u>经营了</u> 。	受動態・SOV: 靴下が 昨日の夜 中村に <u>汚された</u> 。

注: ここでは、中国語受動態の「O」は、主語と動詞以外の要素(other)の意味を指している。「S」は主語(subject)、「V」は動詞(verb)、中国語受動文以外の「O」は目的語(object)である。

### 3-3. 手続き

本研究は自己ペース文読解課題を使用した。各参加者は、個別に課題に取り組んだ。コンピュータのスクリーン画面の真ん中に交互に示される先行文(中国語)と後続文(日本語)を文節ごとに自己ペースで読み進めた(図1)。スペースキーを押すと次の画面に移り、文節が提示されてからスペースキーが押されるまでの時間を読み時間として自動的に記録した。先行文の直前と後続文の直後の注視点は2から4秒でランダム化した。先行文と後続文の間にある注視点提示時間は2秒間に固定した。

全試行の50%で、後続文を読み終えた後に内容理解の質問を課し、参加者が課題に集中するようにした。刺激の提示と行動データの取得には、E-Prime3.0 (Psychology Software Tools, Pennsylvania, USA) を使用した。



図1. 自己ペース課題の先行文と後続文

### 3-4. 分析

ターゲット文であるL2日本語の後続文の文節ごとに、それぞれの読み時間に及ぼすL1中国語のプライミングとL2習熟度の影響を線形混合モデリング (Kuznetsova,

Brockhoff, & Christensen, 2017) によって検討した。23名全員内容理解判断の正答率が85%以上であり、適切に課題に取り組んでいることが確認された。読み時間の指標は、刺激文の各文節の平均読み時間から $\pm 2.5$ 標準偏差以上離れた値は境界値に置き換えた。置き換えたのは全体の2.9%であった。

まず、プライミングされやすい統語情報が態であるか語順であるかを比較するための個別的効果の分析として、関心要因であるプライムの種類(態、語順)とL2習熟度(連続変数)とともに、ターゲット文における当該文節以前の合計読み時間と各刺激文の提示順を固定効果として設けた。ランダム要因として、参加者と刺激文を含めた。

次に、双方のプライミングを統合的效果とL2習熟度を検討する分析として、上述の分析におけるプライムの種類の要因を、プライムの有無(態と語順両方あり、両方なし)に置き換えた分析(その他の設定はすべて同じ)も行った。すべての連続変数は標準化した上で分析を行った。分析には、統計ソフトR ver. 3.0.2上でパッケージlme4 (Bates, Maechler, Bolker, & Walker, 2014) および lmerTest (Kuznetsova, Brockhoff, & Christensen, 2014) を使用した。

## 4. 結果

### 4-1. 態と語順の個別効果

先行提示される中国語L1における統語情報が後続のL2日本語文の読みに及ぼすプライミング効果について、統語情報の種類による有意な差があることが、動詞の読み時間において示された( $p < 0.05$ ; 表3)。態のプライム(能動-能動)と語順のプライムのうち、語順のプライムがあるほうが、後続のL2日本語文の動詞の読み時間が速くなった(図2)。この効果と習熟度との交互作用は有意ではなかった( $p = 0.742$ ; 表3)。



表3. 態と語順の個別の効果

	$\beta$	SE	df	t	P
(切片)	0.050	0.131	23.554	0.379	0.708
プライム種類(態、語順)	-0.099	0.047	756.493	-2.116	0.035 *
習熟度	-0.011	0.131	23.589	-0.083	0.935
当該文節以前の読み時間	0.173	0.036	810.934	4.748	<0.001 ***
呈示順序	-0.156	0.024	377.231	-6.457	<0.001 ***
プライム種類×習熟度	0.015	0.047	790.706	0.330	0.742

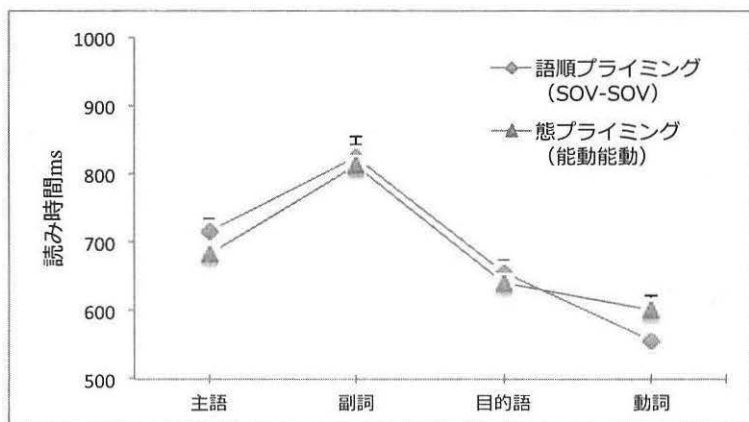


図2. ターゲット日本語文の態と語順の個別効果分析の読み時間(ミリ秒)  
(エラーバー:標準誤差)

注:図2の語順プライミングというのは中国語受動文と日本語能動文の提示順序であったため、「S」は主語(subject)、「V」は動詞(verb)、前半の「O」は付加部(other)、後半の「O」は目的語(object)である。

#### 4-2. 態と語順の統合的效果

L2日本語文の副詞の読みにおいて、プライミング効果と習熟度の交互作用が観察された( $p < 0.05$ ; 表4)。高習熟度の学習者にくらべて低習熟度学習者の方が、態と語順のプライムの有無に強く影響を受けており、プライムがあるほうが副詞の読みが速くなった(図3)。

表4. 態と語順の統合的効果

	$\beta$	SE	df	t	P
(切片)	-0.031	0.128	25.359	-0.241	0.812
プライム有無 (あり、なし)	0.058	0.050	756.924	1.156	0.248
習熟度	-0.154	0.127	24.580	-1.217	0.235
当該文節以前の読み時間	0.119	0.030	809.246	3.938	<0.001 ***
呈示順序	-0.065	0.029	223.345	-2.281	0.023 *
プライム有無×習熟度	-0.111	0.051	802.373	-2.147	0.032 *

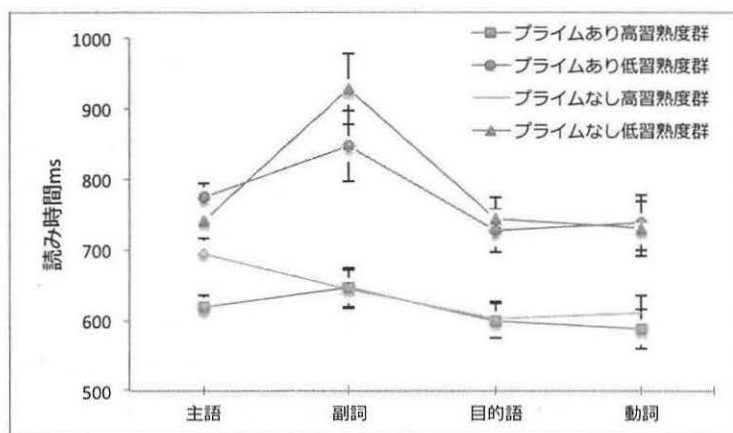


図3. ターゲット日本語文の態と語順の統合的効果分析の読み時間(ミリ秒)  
(エラーバー:標準誤差)

注:習熟度の効果を直感的に分かりやすく把握するために、実験参加者を習熟度テストの結果によって高習熟度群(12名、>85点)と低習熟度群(11名、<85点)に分けてそれぞれの平均読み時間を示した。3.4 分析で説明した実際の分析では、習熟度は連続変数の要因として検討している。

## 5. 考察

### 5-1. 態と語順の個別効果

本研究では、中国語を母語とする日本語学習者を対象とした文理解における統語情報プライミング効果の検討により、純粋な統語的プライミング効果をもたらす文処理過程が統語構造の異なる言語間でも存在していることを支持した。

動詞の文節において、語順プライム条件の読み時間は態プライム条件の読み時間

より短く、プライミング効果が観察された。この結果は、L1中国語からL2日本語への影響として、態の情報より語順という統語情報が強く働いており、言語間でより共有されやすいことを示した。

## 5-2. 態と語順の統合的効果

学習者の文処理過程において、態と語順の2つの統語情報の度合いとL2習熟度の関係を検討したところ、習熟度が高いほどL1のプライミングの有無に左右されずにL2の文を迅速に処理できるようになることが明らかになった。

L2日本語文の副詞の読みにおいて、プライミング効果と習熟度の交互作用が観察された。高習熟度の学習者に比べて低習熟度学習者の方が、態と語順のプライムの有無に強く影響を受けており、プライムがあるほうが副詞の読みが速くなった。統合的効果の刺激文は全て日本語の受動文であった。受動マーカーのない日本語受動文の理解において、高習熟度の学習者より低習熟度の学習者の方が、最初の主語の文節の提示が終わってはじめて、先行文による予測を立てながら後続文の文節を読み進めていくようになったため、副詞の文節を読み終えるのにより時間がかかったと考えられる。この結果は、より熟達度の高い学習者は、L1中国語における統語プライムの有無によらず、L2日本語の各文節の読み時間がほぼ変わっていないことを示唆する。一方、それほど熟達していない学習者は、副詞を読む際にL2中国語の統語情報のプライミング効果を被っており、言語間で統語情報が共有されL2の統語処理が促進されると考えられる。日本滞在期間の長い上級日本語学習者であっても、よほど日本語の処理に熟達していない段階ではL2日本語の処理にL1中国語の統語情報の助けを借りているものの、高度に熟達すればするほど、L1とL2と言語ごとに独立して抑制しながら統語処理を行うようになることが示唆された。

以上のように本研究は、類型論的に異なる日本語と中国語の間でも、共有される統語処理過程が存在することを例証した。

## 引用文献

- Alexandra Kuznetsova, Per B. Brockhoff & Rune H. B. Christensen (2017) "lmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models." *Journal of Statistical Software*, 82(13), pp. 1-26.
- Bernolet, S., Hartsuiker, R. J., & Pickering, M. J. (2007) "Shared syntactic representations in bilinguals: Evidence for the role of word-order repetition." *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, pp. 931-949.
- Bock, K. (1986) "Syntactic persistence in language production." *Cognitive Psychology*, 18, pp. 355- 387.

- Bock, K., Griffin, Z. (2000). "The persistence of structural priming: transient activation or implicit learning." *Journal of Experimental Psychology: General*, 129, pp. 177-192.
- Desmet, T. & Declercq, M. (2006) "Cross-linguistic priming of syntactic hierarchical configuration information." *Journal of Memory and Language*, 54(4), pp. 610-632.
- Hartsuiker, R. J., Pickering, M. J., & Veltkamp, E. (2004) "Is syntax separate or shared between languages? Cross-linguistic syntactic priming in Spanish-English bilinguals." *Psychological Science*, 15, pp. 409-414.
- Pickering, M., Branigan, H. (1999). "Syntactic priming in language production." *Trends in Cognitive Sciences*, 3, pp. 136-141.
- Pickering, M. J. & Ferreira, V. S. (2008) "Structural Priming: A Critical Review." *Psychological Bulletin*, 134, pp. 427-459.
- Schoonbaert, S., Hartsuiker, R. J., & Pickering, M. J. (2007) "The representation of lexical and syntactic information in bilinguals: Evidence from syntactic priming." *Journal of Memory and Language*, 56, pp. 153-171.
- Tanaka, J., Tamaoka, K., & Sakai, H. (2007) "Syntactic priming effects on the processing of Japanese sentences with canonical and scrambled word orders." *Cognitive Studies*, 14(2), pp. 173-191.
- Weber, K. & Indefrey, P. (2009) "Syntactic priming in German-English bilinguals during sentence comprehension." *NeuroImage*, 46, pp. 1164-1172.